

## IMPACT ABSORBING MEANS FOR VEHICLES

Patent Number: ☐ US3495474  
Publication date: 1970-02-17  
Inventor(s): NISHIMURA YOSHIHIRO; OKINO  
Applicant(s): NISSAN MOTOR  
Requested Patent: ☐ DE1630859  
Application: USD3495474 19671003  
Priority Number(s): JP19660107311 19661124  
IPC Classification: B62D1/18; B60R19/08  
EC Classification: B60R19/34, F16F7/12B, B62D1/19B  
Equivalents: ☐ GB1200464

---

### Abstract

---

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

B 60 r, 21/10

DEUTSCHES



PATENTAMT

52

Deutsche Kl.:

63 c, 70

Behördeneigentlich

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 1630 859

Aktenzeichen: P 16 30 859.1 (N 31457)

Anmeldetag: 20. Oktober 1967

Offenlegungstag: 4. November 1971

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum:

24. November 1966

33

Land:

Japan

31

Aktenzeichen:

107311-66

54

Bezeichnung:

Aufprallverzehrendes Bauteil für ein Fahrzeug

61

Zusatz zu:

62

Ausscheidung aus:

71

Anmelder:

Nissan Jidosha K. K., Yokohama (Japan)

Vertreter gem. § 16 PatG:

Müller-Börner, R., Dipl.-Ing.; Wey, H.-H., Dipl.-Ing.; Patentanwälte,  
1000 Berlin und 8000 München

72

Als Erfinder benannt:

Nishimura, Yoshihiro, Kamakura; Okino, Mitsutake, Yokohama  
(Japan)

Benachrichtigung gemäß Art. 7 § 1 Abs. 2 Nr. 1 d. Ges. v. 4. 9. 1967 (BGBl. I S. 960): 11. 10. 1969  
Prüfungsantrag gemäß § 28 b PatG ist gestellt

ORIGINAL INSPECTED

10. 71. 109 845/250

9/70

*Dipl.-Ing. Richard Müller-Börner*  
*Dipl.-Ing. Hans-Heinrich Wey*

1630859

PATENTANWALT DIPL.-ING. R. MÜLLER-BÖRNER  
1 BERLIN - DAHLEM 33 · PODBIELSKIALLEE 68  
TEL. 0311 - 762907 · TELEGR. PROPINDUS · TELEX 0184057

PATENTANWALT DIPL.-ING. HANS-H. WEY  
8 MÜNCHEN 22 · WIDENMAYERSTRASSE 49  
TEL. 0811 - 225585 · TELEGR. PROPINDUS · TELEX 0524244

20 167

Berlin, den 20. Oktober 1967

NISSAN JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA

No. 2, Takara-Cho, Kanagawa-Ku, Yokohama

## Aufprallverzehrendes Bauteil für ein Fahrzeug

Die Erfindung betrifft ein aufprallverzehrendes Bauteil für ein Fahrzeug.

In dem Fall, daß ein Fahrzeug auf ein Hindernis trifft, besteht eine große Gefahr für die Insassen durch die Aufprallkraft, die den Fahrzeuglenker nach vorn auf das Lenkrad schleudert und die anderen Insassen gegen die Begrenzung des Fahrgastraumes. Es ist somit wünschenswert, eine aufprallverzehrende Lenkung und/oder Stoßfängereinheit zu haben, wobei durch plastische Verformungen die Aufprallenergie vernichtet wird und somit Schäden gemildert und die Sicherheit im Fahrzeug erhöht werden.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein stoßverzehrendes Bauteil für Fahrzeuge zu erstellen, das die Aufprallenergie bei einer Kollision oder dergl. durch positive plastische Verformung vernichtet und damit als Sicherheitseinrichtung für die Fahrzeuginsassen dient. Das Bauteil soll einfach und betriebssicher sein. Ferner

109845/0250

soll das Bauteil, in einer Lenkungsanordnung verwendet, den Fahrzeuglenker schützen, indem die über das Lenkrad eingegebene Aufprall-energie vernichtet wird. Ebenso soll das Bauteil für die Anwendung bei Stoßfängern an Fahrzeugen zur Aufzehrung der Aufprallenergie geeignet sein, so daß die Fahrzeuginsassen weitestgehend geschützt sind. Dementsprechend und zur Vermeidung von schädlichen Nachteilen für die Fahrzeuginsassen besteht die Erfindung darin, daß in einem Balgen- oder Rillenrohrkörper mit abschnittsweisen radialen Vorsprüngen in den Vorsprüngen auf dem Umfang verteilte, im wesentlichen parallel angeordnete Längsschlitze vorgesehen sind, die beim Auftreffen einer axial gerichteten Druckkraft die plastische Verformung des Rohrkörpers durch die Aufprallenergie unterstützen.

Der Vorteil der Erfindung ist, daß der stoßverzehrende Rohrkörper fähig ist, die Aufprallenergie durch eine axial einwirkende Kraft über die plastische Verformung der Rillen oder der radialen Vorsprünge zu vernichten. Durch die Vielzahl der parallelen und axial gerichteten, auf dem Umfang der Vorsprünge angeordneten Schlitze nach der Erfindung ist es möglich, für jeden Verwendungszweck gewünschte Eigenschaften des Rohrkörpers leicht zu errechnen und ihn herzustellen, nämlich durch Bestimmung der Zahl und der Tiefe der Schlitze.

Weitere und spezifische Vorteile und Merkmale der Erfindung bei ihrer Anwendung in der Praxis werden im folgenden detailliert beschrieben, wozu Ausführungsbeispiele in den Zeichnungen schematisch wiedergegeben sind.

109845/0250

Fig. 1 zeigt eine teilweise längsgeschnittene Ansicht eines plastisch deformierbaren Körpers nach der Erfindung. Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht des Körpers nach Fig. 1, und in Fig. 3 wird ein vergrößerter Abschnitt des Körpers nach den Fig. 1 und 2 dargestellt. In Fig. 4 wird ein Belastungsdiagramm für den Körper nach den Fig. 1 bis 3 wiedergegeben, während in Fig. 5 die Anwendung des Körpers in einer Lenkungsanordnung und in Fig. 6 die Anwendung des Körpers in einer Stoßfängereinheit gezeigt werden.

In einer bevorzugten Ausführung des aufprallverzehrenden Körpers nach der Erfindung, insbesondere in den Fig. 1 bis 3, bezeichnet 1 einen plastisch verformbaren, aufprallverzehrenden Körper, der aus einem metallischen Werkstoff, vorzugsweise Stahl, als Rohrzyylinder ausgebildet ist und der längs der Rohrachse abschnittsweise radiale Vorsprünge 2 nach Art eines Well- oder Balgenrohres aufweist. An den beiden Enden des Körpers 1 sind im wesentlichen glatte zylindrische Abschnitte 3 vorgesehen, die zur Montageerleichterung an anderen Teilen dienen. Wenn es erforderlich ist, kann ein Flansch 4 an einem oder jedem Ende (einer ist gezeichnet) vorgesehen sein, der ebenfalls die Montage erleichtert. In den radialen Vorsprüngen 2 sind auf dem Umfang verteilt eine Vielzahl von zueinander parallelen Schlitten vorgesehen, die in Achsrichtung des aufprallverzehrenden Körpers 1 liegen. Diese Schlitten können maschinell in den mit Rillen versehenen Rohrkörper eingebracht werden. Beispielsweise können aus herstellungstechnischen Gründen die Schlitten zunächst in eine flache Platte eingestanzte werden, die danach

in einem konventionellen Verfahren zu einem Rohrkörper geformt wird. In diesem Fall werden die Kanten 6 der Schlitze 5 nicht exakt parallel zueinander sein, was aber praktisch keine Auswirkungen auf die Arbeitsweise hat.

Wenn eine axiale Stoßkraft in Richtung der Pfeile  $F$  in Fig. 3 im Betrieb auf den aufprallverzehrenden Körper auftrifft, werden sich die radialen Vorsprünge 2 plastisch verformen und dabei die Aufprallenergie verzehren, ohne daß irgendeine schädliche Reaktionskraft wirksam wird, weil die radialen Vorsprünge 2 durch die Längsschlitze 5 geschwächt sind.

Die Axialkraft  $F$  verursacht die plastische Verformung des aufprallverzehrenden Körpers 1, was bei einem Rillenrohr entsprechend einem leicht zu bestimmenden Wert erreicht werden kann. Der Rohrkörper hat einen kleinsten Innendurchmesser  $D_1$ , einen maximalen Außendurchmesser  $D_2$ , einen Abstand der radialen Vorsprünge  $p$  und Wandungsdicken  $t_1$  und  $t_2$ . Die Schlitze werden durch die Breite  $b$ , die Schlitztiefe  $d$  im radialen Vorsprung und ihre Anzahl pro Vorsprung bestimmt. Diese Angaben ermöglichen eine sehr leichte präzise Bestimmung eines dem Anwendungszweck angepaßten stoßverzehrenden Körpers 1.

Der stoßverzehrende Körper 1, nach der Erfindung gestaltet und als Baueinheit in einer Lenkungsanordnung für Fahrzeuge angewendet, dient zur Vernichtung der Aufprallenergie, die durch den Körper des Fahrzeuglenkers bei einer Kollision oder dergl. hervorgerufen wird. Im folgenden sollen praktische Daten für

109845/0250

diesen Fall aufgezeigt werden.

Das verwendete Material ist ein gerolltes Rohr aus weichem Stahl nach der japanischen Norm JIS-STKM-30 mit einem Durchmesser  $D_1 = 38,1$  mm und einer Wandungsdicke  $t_2 = 1,0$  mm. Das Stahlrohr wird als Rillenrohr geformt mit einem Außendurchmesser von  $D_2 = 47,0$  mm, einem Rillenabstand von 15,0 mm und einer Länge des Rillenteils von 270 mm. Zehn Schlitze mit jeweils einer Breite von 2,0 mm sind gleichmäßig auf dem Umfang der Rillen bzw. der radialen Vorsprünge verteilt.

Eine Zusammendrückprüfung für ein solches Rohr mittels einer Axiallast wird im Belastungsdiagramm nach Fig. 4 wiedergegeben. So wie der Weg beim Zusammendrücken zunimmt, nimmt nicht gleichmäßig die Pressung des Federkörpers zu, vielmehr differiert der im wesentlichen gleiche Wert zwischen einem Maximum und einem Minimum bei der plastischen Verformung des Rillenteils. Wenn der Hub  $2/3$  der Länge  $L$  erreicht hat, dann kommen durch die plötzlich ansteigende Belastung die Wandungen der benachbarten Rillen in einen wesentlichen Kontakt zueinander, und der aufprallverzehrende Rohrkörper ist nunmehr ein zusammengeschobener starrer Körper geworden, der nicht mehr stoßverzehrend wirkt. Immerhin reicht der lange Hub von  $2/3$   $L$  aus, um die im wesentlichen niedrigen und relativ kleinen Belastungen im kräfteverzehrenden Bereich aufzunehmen, was durch die plastische Verformung des Rillenteils ohne schädliche Reaktionskräfte beim Aufprall erreicht wird.

Die Ergebnisse einer Zusammendrückprüfung werden in der folgenden Tabelle gezeigt, wobei Versuche mit Schlitzten in den Rillen (Rohr b) und ohne Schlitzte (Rohr a) durchgeführt wurden:

	<u>Maximale Last</u>	<u>Minimale Last</u>	<u>Vernichtete Energie</u>
Rohr a	600 kg	350 kg	108-63 mkg
Rohr b	350	180	63-32

Es ist offensichtlich, daß das verhältnismäßig starre Rillenrohr eine ausreichende Festigkeit an seinen beiden Enden aufweist, mit denen es an einer Lenkungsanordnung oder an einem anderen Fahrzeugteil montiert werden kann, um eine relativ geringe Aufprallkraft aufzunehmen, die beispielsweise durch den Körper des Fahrzeuglenkers ausgelöst wird. Die Eigenschaften der Rohrkörper b mit der Schlitzanordnung können leicht sehr genau auf einen vorgegebenen Wert berechnet werden, nämlich durch die Bestimmung der Anzahl und der Tiefe der Schlitzte, wie vorher beschrieben wurde.

Der effektive Hub beträgt in diesem Fall  $2/3 L = 180$  mm. Der ziemlich lange Hub des stoßverzehrenden Gliedes, das die Aufprallenergie allmählich vernichtet, sichert sowohl den Aufzehr-effekt des Rohrkörpers als auch das Fahrzeug selbst.

Fig. 5 zeigt eine als Beispiel dienende Anwendung des plastisch verformbaren Rohrkörpers 1 nach den Fig. 1 bis 3 in einer Lenkungsanordnung 10 für Fahrzeuge, bei denen die Aufprallenergie durch den Körper des Fahrzeuglenkers verursacht wird, und zwar

109845/0250



im Moment einer Kollision des Fahrzeugs, bei der der Fahrzeuglenker nach vorn auf das Lenkrad 12 der Lenkungsanordnung 10 geschleudert wird.

Das Lenkrad 12 ist am oberen Ende des Lenkspindelabschnittes 13 befestigt, der über eine Innenverzahnung 14 gleitend in einer entsprechenden Außenverzahnung 15 des unteren Lenkspindelabschnittes 16 gelagert ist. Der obere Lenkspindelabschnitt 13 weist einen Hohlraum 17 ausreichender Tiefe auf, um das verzahnte Ende 15 des unteren Lenkspindelabschnittes aufzunehmen, wenn der obere Teil der Lenkungsanordnung nach unten bzw. nach links in Fig. 5 im Fall einer Kollision geschoben wird, wie mehrfach vorher beschrieben wurde.

Der obere Lenkspindelabschnitt 13 ist drehbar über die Lager 19 und 20 und den Haltering 21 in einem oberen Mantelrohr 18 gelagert. Das obere Mantelrohr 18 wird durch die Klemmeinrichtung 22 gehalten und befestigt, die mit dem verhältnismäßig starren Fahrzeugkörper durch den relativ starren Tragarm 23 verbunden ist. Die Aufnahme des oberen Mantelrohres 18 in der Klemmeinrichtung 22 ist so getroffen, daß mittels eines Lagerfutters eine leichte Gleitbewegung in axialer Richtung gegebenenfalls ermöglicht wird.

Der untere Lenkspindelabschnitt 16 wird über das Lager 25 in einem unteren Mantelrohr 24 gehalten und über Kreuzgelenke 26 und 27 mit dem Lenkgetriebe (nicht gezeichnet) verbunden, das in einem Getriebegehäuse 28 aufgenommen ist und das am Fahrzeugkörper 38 in üblicher Bauart befestigt ist.

Das obere Ende 29 des unteren Mantelrohres ist am oberen Mantelrohr 18 durch konventionelle Mittel, wie Schrauben (nicht gezeichnet), befestigt und weist einen Schulteransatz 30 auf, der gegen das untere Ende des oberen Mantelrohres 18 anliegt und die Aufwärts- bzw. Rechtsbewegung der Lenkungsanordnung 10 zur Klemmeinrichtung 22 verhindert. Das untere Ende 31 des unteren Mantelrohres 24 ist in der Spritzwand 32 befestigt, die ein Teil des Fahrzeugkörpers ist. Ein stoßverzehrender Rohrkörper 1, wie er in den Fig. 1 bis 3 dargestellt ist, ist zwischen dem oberen Ende 21 und dem unteren Ende 31 eingesetzt. Sobald eine Axialkraft, über das Lenkrad eingeleitet, auf den Rohrkörper 1 auftrifft, der am unteren Ende 31 im Fahrzeugkörper befestigt ist, wird er sich bei der Vernichtung der Aufprallenergie plastisch verformen.

Die Wirkungsweise der Lenkungsanordnung 10 und des stoßverzehrenden Rohrkörpers 1 werden nun in Einzelheiten beschrieben. Die Lenkungsanordnung nach der Erfindung steuert das Fahrzeug in derselben Art wie konventionelle Lenkungen. Im Fall eines Zusammenstoßes wird der Fahrzeuglenker nach vorn geschleudert und die Aufprallenergie über Hände oder Körper des Fahrzeuglenkers in das Lenkrad eingeleitet. Dabei wird das Lenkrad nach unten bzw. nach links verschoben, wodurch eine Axialverschiebung zwischen dem innenverzahnten Lenkspindelabschnitt 13 und dem außenverzahnten Lenkspindelabschnitt 16 eingeleitet wird, ebenso zwischen der Außenoberfläche des oberen Mantelrohres 18 und der Innenoberfläche der Klemmeinrichtung 22, die leicht vonstatten gehen, wie eingangs beschrieben wurde. Dadurch greift die Aufprallkraft am oberen Ende des stoßverzehrenden Rohrkörpers 1 an, der

109845/0250

im oberen Teil 29 des unteren Mantelrohres 24 befestigt ist, während das untere Ende 31 in der Spritzwand 32 gesichert ist. Die durch den Fahrzeuglenker ausgelöste Aufprallkraft wird im stoßverzehrenden Rohrkörper 1 aufgenommen, der sich nunmehr, durch seine geschlitzten radialen Vorsprünge unterstützt, plastisch verformt, wie sie in den Fig. 1 bis 3 dargestellt sind.

Im Augenblick des Auftretens einer Kollision mit einem Hindernis, bei der der vordere Teil des Fahrzeugs zerstört wird und der untere Lenkspindelabschnitt 16 aufwärts oder nach rechts verschoben wird, verursacht eine solche Verschiebung nur ein geringfügiges Auseinandergehen des außenverzahnten unteren Endes 15 und des innenverzahnten oberen Endes 14 der Lenkspindelabschnitte 16 bzw. 13, so daß keine schädlichen Auswirkungen oder nachfolgende Schäden im oberen Teil der Lenkungsanordnung auf den Fahrzeuglenker einwirken, der somit vor Schaden geschützt wird. Wenn das Lager 25 für die Aufnahme des unteren Lenkspindelabschnittes 16 sehr dick ist, kann die auf den unteren Lenkspindelabschnitt auftreffende Aufprallenergie die Spritzwand 32 deformieren und damit ebenso den in ihr befestigten unteren Teil 31 des unteren Mantelrohres 24. Diese Deformation kann dabei den stoßverzehrenden Rohrkörper 1 axial zusammenschieben und zerschlagen oder plastisch verformen. Diese Art der Deformation ist ähnlich der vorher beschriebenen plastischen Verformung, aber die verursachende Aufprallenergie auf den unteren Lenkspindelabschnitt ist sehr viel größer als diejenige, die durch den Körper des Fahrzeuglenkers hervorgerufen wird. Dabei wirkt der stoßverzehrende Rohrkörper nicht in der gedachten Weise, sondern als Sicherheitsglied zum

Schutz gegen Nachfolgeschäden auf den oberen Teil der Lenkungsanordnung 10. Der Schulteransatz 30 des unteren Mantelrohres 24 kommt in diesem Fall an der unteren oder linken Seite der Klemmeinrichtung 22 zum Anliegen, wobei die Klemmeinrichtung verhältnismäßig starr mit dem Fahrzeugkörper verbunden ist, so daß eine Aufwärtsbewegung des oberen Mantelrohres 18 und des Lenkrades 12 verhindert wird.

Wie die plastische Verformbarkeit des stoßverzehrenden Rohrkörpers 1 im einzelnen beschrieben wurde, nämlich das wirkungsvolle Vernichten der durch den Körper des Fahrzeuglenkers verursachten Aufprallenergie, so wird in gleicher Weise jede Auswirkung verhindert, die durch ein Verschieben des oberen Teils der Lenkungsanordnung eintreten könnte. Es wird somit eine erhöhte Sicherheit bei Lenkungsanordnungen für Fahrzeuge erreicht. Darüber hinaus ist die durch den stoßverzehrenden Rohrkörper 1 zu vernichtende Aufprallenergie, die durch den Aufprall des Körpers des Fahrzeuglenkers als Aufprallkraft in die Lenkungsanordnung eingegeben wird, leicht zu bestimmen, so daß die erforderlichen Eigenschaften des Rohrkörpers bekannt sind.

Fig. 6 zeigt eine andere Anwendung des stoßverzehrenden Rohrkörpers nach den Fig. 1 bis 3 bei einer Stoßfängereinheit für Fahrzeuge, die diese bei Kollisionen oder dergl. ebenfalls durch Vernichtung der Aufprallenergie schützt.

Die aufprallverzehrenden Körper 40 und 41 sind zwischen dem vorderen und/oder hinteren Teil des Fahrzeugs und einem Stoß-

fänger eingesetzt. Sie sind wesentlich steifer als der Rohrkörper 1 in Fig. 5 und können mit Flanschen 4 an den Enden versehen sein, siehe Fig. 1, die sowohl am Stoßfänger 43 als auch an am Fahrzeugkörper 42 vorgesehene Flansche 44 und 45 befestigt sind, vorzugsweise mittels Schrauben 46, 47, 48 und 49.

Im Augenblick eines Zusammenstoßes oder dergl., wenn der vordere oder hintere Stoßfänger 43 auf ein Hindernis prallt, wird die Aufprallkraft über die stoßverzehrenden Körper 40 und 41 auf den Fahrzeugkörper 42 übertragen. Die Aufprallenergie wird schließlich teilweise durch plastische Verformung der Körper 40 und 41 vernichtet, so daß mögliche Schäden oder Einwirkungen auf das Fahrzeug und seine Insassen weitestgehend gemildert werden.

Es ist leicht einzusehen, daß die stoßverzehrenden Körper 1, 40 und 41 nach der Erfindung Schäden oder Einwirkungen auf die Insassen und/oder auf das Fahrzeug vermeiden oder weitgehend mildern, wenn das Fahrzeug kollidiert oder dergl..

Die Körper sind dem Fahrzeug oder seinen Teilen entsprechend angemessen ausgebildet und vernichten durch plastische Verformung die Aufprallenergie, wodurch sie nach der Erfindung einen wirkungsvollen Schutz sowie einen die Sicherheit des Fahrzeugs steigernden Effekt bieten.

Patentansprüche:

20 167

Berlin, den 20. Oktober 1967

NISSAN JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA

No. 2, Takara-Chō, Kanagawa-Ku, Yokohama

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Aufprallverzehrendes Bauteil für ein Fahrzeug, dadurch gekennzeichnet, daß in einem Balgen- oder Rillenrohrkörper (1) mit abschnittsweisen radialen Vorsprüngen (2) in den Vorsprüngen auf dem Umfang verteilte, im wesentlichen parallel angeordnete Längsschlitze (5) vorgesehen sind, die beim Auftreffen einer axial gerichteten Druckkraft (F) die plastische Verformung des Rohrkörpers durch die Aufprallenergie unterstützen.
2. Anordnung des aufprallverzehrenden Bauteils nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der stoßverzehrende Rohrkörper (1) in einer Lenkungsanordnung (10) für Fahrzeuge zur Vernichtung der durch den auf das Lenkrad geschleuderten Körper des Fahrzeuglenkers hervorgerufenen Aufprallenergie eingesetzt ist.

109845/0250

3. Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lenkungsanordnung (10) einen oberen (13) und einen unteren (16) ineinander verschiebbaren Lenkspindelabschnitt aufweist, die in einem Mantelrohr (18, 24) drehbar gelagert sind, daß das Mantelrohr am oberen Ende axial verschiebbar (22) und am unteren Ende mit dem Fahrzeugkörper (32) fest verbunden ist, daß der stoßverzehrende Rohrkörper (1) zwischen dem oberen und dem unteren Ende des Mantelrohres eingesetzt ist und daß schließlich die Lenkspindel zwischen ihren gelagerten Abschnitten und dem Lenkgetriebe (28) über Kreuzlager (26, 27) verbunden ist.
4. Anordnung des aufprallverzehrenden Bauteils nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß stoßverzehrende Rohrkörper (40, 41) zwischen den Stoßfängern (43) und dem Rahmen eines Fahrzeugs zur Vernichtung der durch ein Hindernis hervorgerufenen Aufprallenergie montiert sind.

14  
Leerseite



1630859

M

FIG-1

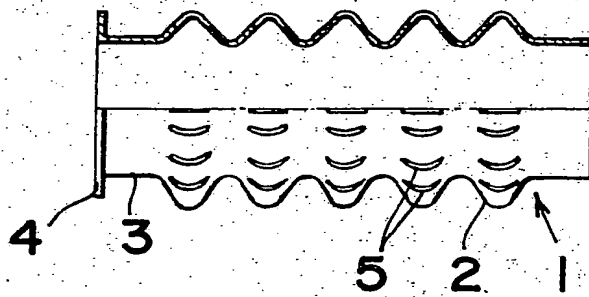


FIG-2

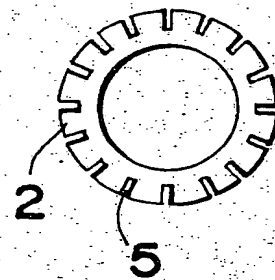
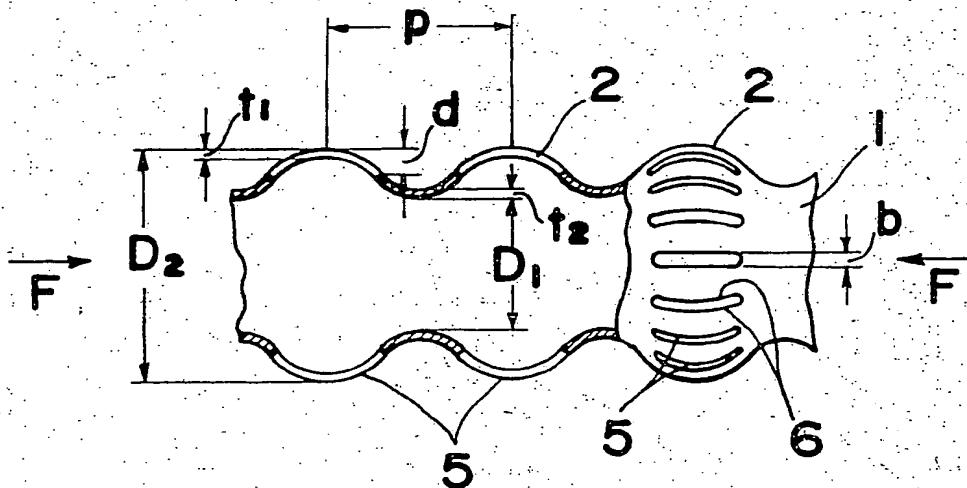


FIG-3



109845/0250

15

FIG-4

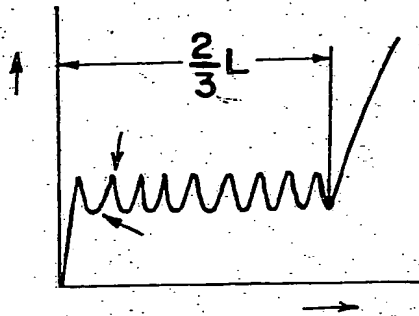
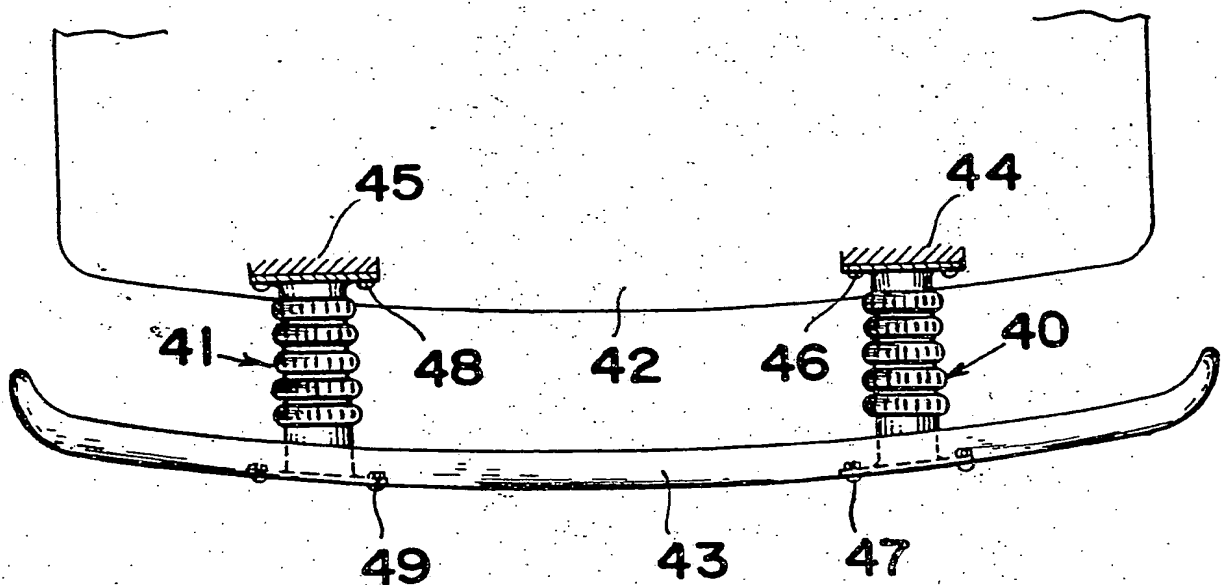
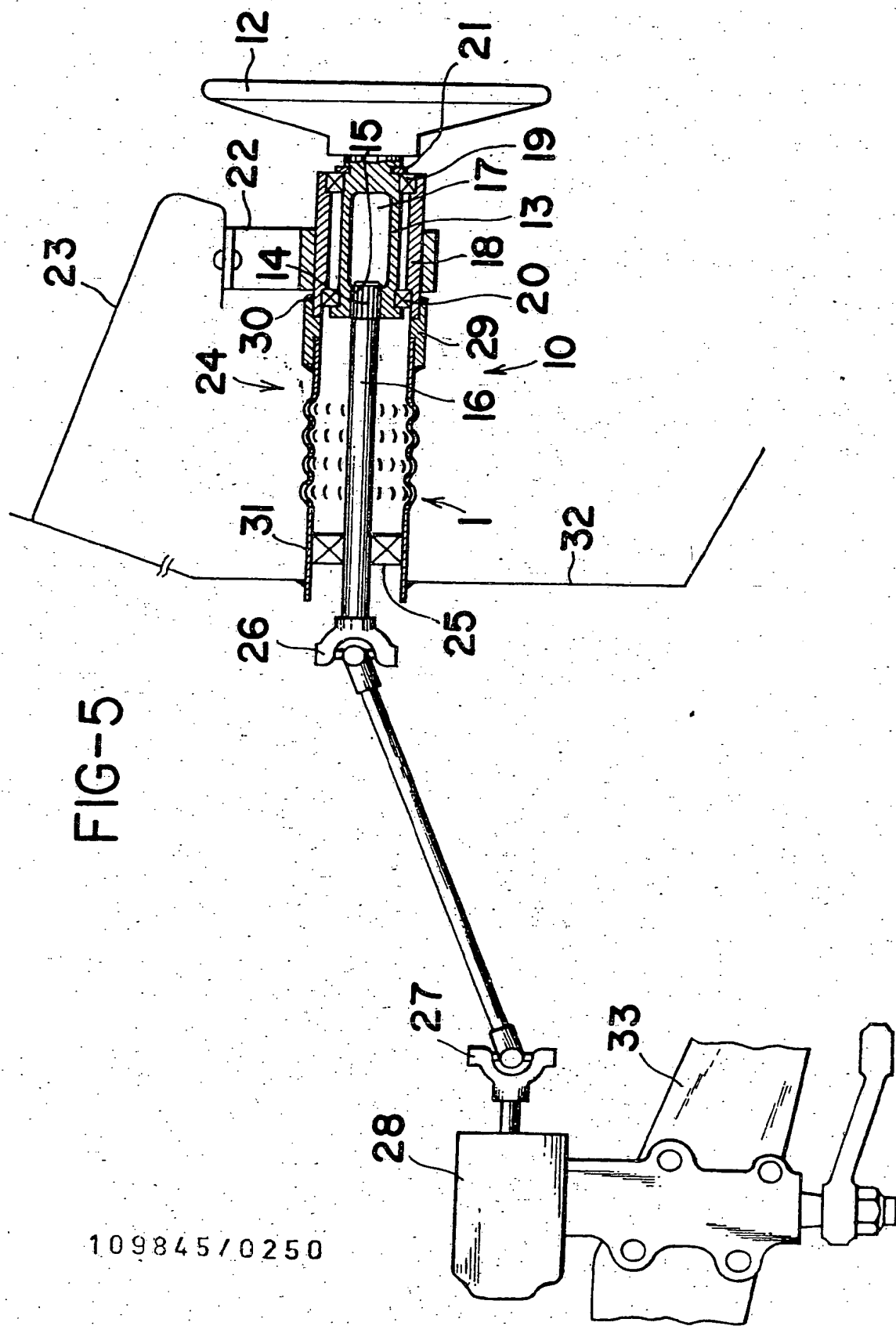


FIG-6



109845/0250



109845/0250